


 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 7 :<br><b>C23C 16/44, 14/56</b>  | <b>A1</b> | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/63460</b><br>(43) Internationales<br>Veröffentlichungsdatum: <b>26. Oktober 2000 (26.10.00)</b>   |
| (21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/CH00/00181</b><br>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>29. März 2000 (29.03.00)</b><br>(30) Prioritätsdaten:<br>701/99                      16. April 1999 (16.04.99) <b>CH</b><br>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>BALZERS</b><br>AKTIENGESELLSCHAFT [L/LI]; FL-9496 Balzers (LI).<br>(72) Erfinder; und<br>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>SCHAEFER, Franz, Josef</b><br>[AT/AT]; Treietstrasse 17, A-6830 Rankweil (AT).<br><b>WEINZERL, Helfried</b> [AT/AT]; Fidelisstrasse 5, A-6800<br>Feldkirch (AT).<br>(74) Anwalt: <b>TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG; Siew-</b><br><b>erdstrasse 95, CH-8050 Zürich (CH).</b> |           | (81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b><br>Veröffentlicht<br>Mit internationalem Recherchenbericht. |

 (54) Title: **METHOD FOR VACUUM TREATMENT OF WORKPIECES AND VACUUM TREATMENT FACILITY**

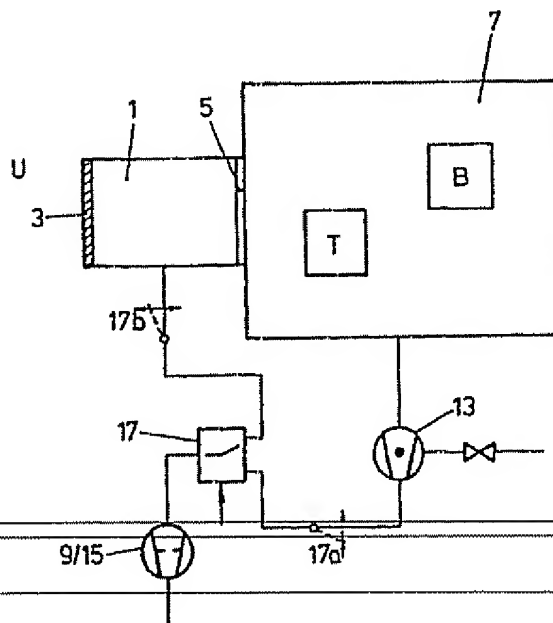
 (54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM VAKUUMBEHANDELN VON WERKSTÜCKEN UND VAKUUMBEHANDLUNGSANLAGE**

## (57) Abstract

According to the invention, a lock chamber (1) can be isolated from the environment (U) by means of a lock valve (3) and from the vacuum chamber array (7) by means of a lock valve (5). A turbo vacuum pump (13) acts upon the vacuum chamber array (7). An additional pump (9/15) is switchably (17) connected downstream from said pump, which switchably operates either as prevacuum pump for the turbo vacuum pump (13) or as lock chamber pump.

## (57) Zusammenfassung

Eine Schleusenkammer (1) ist gegen Umgebung (U) mittels eines Schleusenventils (3), weiter gegen eine Vakuumkammeranordnung (7) mittels eines Schleusenventils (5) abtrennbar. Es wirkt auf die Vakuumkammeranordnung (7) eine Turbopumpenpumpe (13). Ihr umschaltbar (17) nachgeschaltet, ist eine weitere Pumpe (9/15) vorgesehen, welche, wie erwähnt umschaltbar, als Vorvakuumpumpe zur Turbopumpenpumpe (13) wirkt oder als Schleusenkammerpumpe.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidschan                | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldau                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MG | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                      | ML | Mali  | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | MN | Mongolei  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MR | Mauritanien                                     | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MW | Malawi  | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MX | Mexiko  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | NE | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen   |    |                                |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |
| EE | Estland                      |    |                                   |    |   |    |                                |

- 1 -

## Verfahren zum Vakuumbehandeln von Werkstücken und Vakuumbehandlungsanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vakuumbehandeln von Werkstücken, bei dem ein Werkstück in eine gegen

5 Umgebungsatmosphäre geöffnete Schleusenkammer eingeführt wird, die Schleusenkammer abgepumpt wird, nachdem sie gegen die erwähnte Umgebung geschlossen worden ist, die Schleusenkammer in eine mindestens zum Teil abgepumpte Vakuumkammeranordnung geöffnet wird, dann das Werkstück aus der Schleusenkammer in die

10 Anordnung transportiert und in der Anordnung behandelt wird, das Werkstück darnach von der Anordnung in die Schleusenkammer rücktransportiert wird, die Schleusenkammer gegen die Anordnung geschlossen, dann geflutet wird und schliesslich das behandelte Werkstück aus der gefluteten Schleusenkammer in die Umgebung

15 weggeführt wird, wobei man mindestens einen Teil der Anordnung mittels einer Turbovakuumpumpe mit hochdruckseitig damit wirkverbundener Vorvakuumpumpe abpumpt und die Schleusenkammer mittels einer Schleusenkammerpumpe.

Die vorliegende Erfindung betrifft im weiteren eine Vakuumbehandlungsanlage, umfassend eine Schleusenkammer, damit verbunden eine Schleusenkammerpumpe, weiter, mit der Schleusenkammer kommunizierend, einer Vakuumkammeranordnung mit mindestens einer Turbovakuumpumpe wirkverbunden, welche letzterer, hochdruckseitig, eine Vorvakuumpumpe zugeordnet ist.

25 In Fig. 1 ist in Form eines Funktionsblockdiagrammes eine derartige vorbekannte Anordnung dargestellt, woraus sich auch ohne weiteres für den Fachmann das erwähnte vorbekannte Werkstückbehandlungsverfahren ergibt.

- 2 -

- Gemäss Fig. 1 ist eine Schleusenkammer 1 mit Schleusenventil 3 gegen die Umgebung U, mit Schleusenventil 5 gegen eine Vakuumkammeranordnung 7, vorgesehen. Die Vakuumkammeranordnung 7 kann dabei, in Minimalkonfiguration, eine einzige Behandlungskammer
- 5 B umfassen oder aber eine oder mehrere Transportkammer(n), mit letzterer oder letzteren wirkverbunden, wiederum eine oder mehrere Behandlungskammer(n) B sowie gegebenenfalls weiteren Schleusenkammern. Dies, je nach dem, wie komplex und vielschrittig die an Werkstücken durchzuführende Behandlung ist.
- 10 Wie dem Fachmann ohne weiteres geläufig, werden die Werkstücke bei geschlossenem Schleusenventil 5 und geöffnetem Schleusenventil 3 in die Schleusenkammer 1 eingeführt, worauf das Schleusenventil 3 geschlossen und die Schleusenkammer 1 mittels einer Schleusenpumpe 9, wie beispielsweise einer ein- oder
- 15 mehrstufigen Drehschieberpumpe und über ein Ventil 11, evakuiert wird.

- Grundsätzlich wird an der Vakuumkammeranordnung 7 mindestens eine Turbovakuumpumpe 3 vorgesehen, welche mindestens die eine Behandlungskammer abpumpt, gegebenenfalls auch kombiniert ge-
- 20 meinsam mit einer dieser zugeordneten Transportkammer. Sind mehrere Behandlungskammern vorgesehen, die unabhängig voneinander zu pumpen sind, so können durchaus mehrere Turbovakuumpumpen 13 vorgesehen sein.

- Der mindestens einen mit der Vakuumkammeranordnung 7 wirkverbundenen Turbovakuumpumpe 13 ist hochdruckseitig eine Vorvakuumpumpe 15 nachgeschaltet, um an der Turbovakuumpumpe 13 den geforderten Vordruck zu erzeugen.
- 25

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Verfahren eingangs genannter Art so weiterzubilden, dass es kostengünstiger

- 3 -

wird, dass es weniger störungsanfällig wird, weiter die Anlage obgenannter Art entsprechend zu vereinfachen, wartungsgenügsamer und kompakter zu realisieren. Dies wird am Verfahren eingangs genannter Art dadurch erreicht, dass man als Vorvakuum-  
5   pumpe die Schleusenkommerpumpe mit der Turbovakuumpumpe wirkverbindet.

Zur Lösung der genannten Aufgabe zeichnet sich die Vakuumbehandlungsanlage eingangs genannter Art dadurch aus, dass die der Turbovakuumpumpe zugeordnete Vorvakuumpumpe die Schleusen-  
10   kommerpumpe ist. Das erfindungsgemässe Verfahren wie auch die erfindungsgemässe Anordnung eignen sich ganz besonders gut für die Behandlung, insbesondere Beschichtung, von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere von Speicherdisks, dabei ganz besonders von optischen Datenspeicherdisks.

15   Die Erfindung wird anschliessend anhand von Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 2   ausgehend von einer Darstellung gemäss Fig. 1, die grundsätzliche, erfindungsgemässe Weiterbildung der Vakuumanlage, zur Realisation des erfindungsgemässen  
20   Herstellungsverfahrens,

Fig. 3   schematisch, die Realisationsform einer hochkompakten, erfindungsgemässen Vakuumbehandlungsanlage in einer bevorzugten Ausführungsform.

In Fig. 2 ist dieselbe Vakuumbehandlungsanlage wie in Fig. 1  
25   dargestellt, unter Verwendung derselben Bezugszeichen, jedoch, wie nachfolgend ausgeführt wird, erfindungsgemäss weitergebildet.

Gemäss Fig. 2 entfällt erfindungsgemäss die der Turbovakuumpumpe 13 hochdruckseitig nachgeschaltete Vorvakuumpumpe. An ihrer statt wird die Schleusenammerpumpe 9 auch als Vorpumpe der Turbovakuumpumpe 13 eingesetzt. Deshalb ist in Fig. 2 die kombiniert eingesetzte Schleusenammer-/Vorvakuum-Pumpe mit dem kombinierten Bezugszeichen 9/15 bezeichnet. Signaltechnisch ist mithin die Niederdruckseite der Schleusenammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 über eine gesteuerte Umschalteneinrichtung 17 sowohl mit der Schleusenammer wie auch mit der Hochdruckseite der Turbovakuumpumpe 13 wirkverbunden. Beim Laden eines Werkstückes in die Schleusenammer 1 wird, zum Abpumpen der Schleusenammer 1, über die Umschalteneinheit 17, der Tiefdruckeingang der Schleusenammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 vom Hochdruckanschluss der Turbovakuumpumpe 13 abgetrennt und mit der Schleusenammer wirkverbunden. Nach Abpumpen der Schleusenammer 1 auf Übergabedruck an die Vakuumkammeranordnung 7 wird der Tiefdruckeingang der Schleusenammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 über die erwähnte Umschalteneinrichtung 17 mit der Hochdruckseite der Turbovakuumpumpe 13 wirkverbunden.

Es ist durchaus möglich, die Umschaltanordnung 17, wie gestrichelt bei 17a und 17b dargestellt, mittels unabhängig voneinander ansteuerbaren Ventilen zu realisieren, oder aber mittels eines Zweiwegventils, wie die Einrichtung 17 auch dargestellt ist.

Die Steuerung der erwähnten Wirkverbindungen kann dabei druckgesteuert erfolgen, beispielsweise durch Messen des Druckes in der Schleusenammer 1 und Umschalten auf Vorpumpenbetrieb der Schleusenammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 bei Erreichen eines vorgegebenen Druckwertes oder kann in vorgegebenem Rhythmus gemäss voreruerter Zyklen erfolgen.

Bevorzugterweise wird eine Turbovakuumpumpe 13 eingesetzt, die hochdruckseitig gegen einen möglichst hohen Druck arbeiten kann, bevorzugterweise von mindestens 1 mbar, insbesondere bevorzugt von mindestens 10 mbar. Hierzu eignen sich besonders

5 Turbodrag-Pumpen bzw. Turbopumpen kombiniert mit Holweck-Stufen am Pumpenausgang. Als Schleusenkommer-/Vorvakuum-Pumpe wird weiterhin bevorzugt eine ein- oder mehrstufige Drehschieberpumpe eingesetzt.

Bei Einsatz der obgenannten, bevorzugt eingesetzten Turbovakuumpumpe 13 erlaubt dies sogar, eine sehr "saubere" Membranpumpe als Schleusenkommer-/Vorvakuumpumpe einzusetzen.

Im weiteren sollte die Schleusenkommer 1 möglichst rasch abgepumpt werden. Dies, damit hochdruckseitig die Turbovakuumpumpe 13 nicht zu lange in die dann geschlossene Wirkverbindung zur

15 Umschaltanordnung 17 bzw. einem geschlossenen Ventil 17a wirken muss. Darnach bemisst sich einerseits die Leistung der vorgesehenen Schleusenkommer-/Vorvakuum-Pumpe 9/15, aber insbesondere das Volumen der Schleusenkommer 1. Letzteres sollte möglichst klein gewählt werden, vorzugsweise sollte das Verhältnis des

20 Schleusenkommerervolumens zu dem von der vorgesehenen Turbovakuumpumpe 13 abgepumpten Volumen höchstens 1:40, vorzugsweise gar höchstens 1:100, gewählt werden.

In Fig. 3 ist schematisch eine bevorzugte, höchst kompakte, erfindungsgemässe Vakuumbehandlungsanlage dargestellt zum erfindungsgemässen Vakuumbehandeln von Werkstücken, insbesondere

25 kreisschreibenförmiger Werkstücke, wie z.B. und bevorzugt von Datenspeicherscheiben.

In einem Gehäuse 7a der Vakuumkommeranordnung 7 ist, um eine Achse A mittels eines Antriebs 20 getrieben drehbeweglich, eine

Transporteinrichtung 21 vorgesehen, mit bezüglich der Drehachse A gewinkelten Transportarmen 23. Die Transportarme 23 sind mittels zugeordneter Linearantriebe, wie bei 25 dargestellt, gekapselt, ausfahrbar bzw. rückholbar, wie mit F dargestellt. Sie tragen endständig Werkstückträgerplatten 27 für (nicht dargestellt) Werkstückscheiben. Die Vakuunkammeranordnung 7 umfasst, am Gehäuse 7a z.B. angeflanscht, eine Bearbeitungsstation 29, wie beispielsweise eine Sputterstation.

Das Volumen einer vorgesehenen Schleusenkammer 1a ist dadurch minimalisiert, dass sie praktisch in die Wandstärke der Wandung des Gehäuses 7a integriert ist. Diese bereits vorgängig anhand von Fig. 2 besprochene Minimalisierung des Schleusenkammervolumens ist in dem in Fig. 3 dargestellten Umfang insbesondere in Kombination mit der Behandlung, so insbesondere der Beschichtung, von scheibenförmigen Werkstücken, so insbesondere von Speicherscheiben, dabei ganz besonders von optischen Datenspeicherscheiben, möglich.

Mit der dargestellten, erfindungsgemässen Anlage, insbesondere nach Figur 3, wurden, als Beispiel, Zykluszeiten von weniger als 2 sec. bei der CD-Herstellung bzw. der Herstellung optischer Speicherscheiben erreicht, im konkreten von 1,8 sec. bei einer Schleusungszeit von 0,4 sec.

Grundsätzlich wird bevorzugt vorgeschlagen, dass die Teilzeitspanne der Zykluszeit "Transport und Behandlung" mindestens 50 % der Gesamt-Zykluszeit beträgt, vorzugsweise mindestens 60 %, oder, ausgedrückt in bezug auf die "Schleusen-Zeit", mindestens 300 %.

Es bezeichnet 3a das äussere Schleusenventil, das innere wird durch die Werkstückträgerplatte 27 am jeweiligen Transportarm



23 gebildet. Durch Rotation der Transporteinrichtung 21 um die Achse A werden die vorgesehenen Transportarme bzw. die rückgehenden Trägerplatten 27 auf Schleusenkammer 1a und Bearbeitungsstation 29 erst ausgerichtet. Durch Ausfahren der Arme  
5 werden die entsprechenden Stationen 1a, 29 abgedichtet, sei dies durch Erstellen einer Druckstufe, wie mittels Labyrinthdichtung, sei dies vakuumdicht, z.B. formschlüssig. Einerseits wird dann an der Schleusenkammer 1a durch Öffnen des Schleusenventils 3a ein Werkstück ein- oder ausgegeben, während gleich-  
10 zeitig an der den Erfordernissen entsprechend verschlossenen bzw. gedichteten Bearbeitungsstation 29 die Werkstückbearbeitung erfolgt.

Eine Anordnung dieser Art ist vollumfänglich in der EP-A-0 518 109 entsprechend der US-A-5 245 736 derselben Anmelderin wie  
15 vorliegender Anmeldung beschrieben.

Wie ersichtlich, wird bevorzugterweise die anhand von Fig. 2 erläuterte Umschalteneinrichtung 17 mittels je in die Verbindungsleitung eingeschalteter Ventile 17b' bzw. 17a' realisiert. In der dargestellten Ausführungsform pumpt die Turbovakuumpumpe  
20 13 sowohl Innenvolumen der Transportkammer wie auch der Prozesskammer ab. Es wurde ein Verhältnis der Volumina von Schleusenkammer 1a zu dem von der Turbovakuumpumpe 13 abgepumpten Volumen von 1:110 realisiert.

Es bezeichnen in Fig. 3 weiter 31 ein Flutungsventil für die  
25 Schleusenkammer 1a, 33 das bereits in den Fig. 1 und 2 eingezeichnete Flutungsventil für die Turbovakuumpumpe 13.

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum Vakuumbehandeln von Werkstücken, bei dem ein Werkstück

- 5 a) in eine gegen Umgebungsatmosphäre (U) geöffnete Schleusen-  
kammer (1) eingeführt wird,
- b) die Schleusenkammer (1) abgepumpt wird, nachdem sie gegen die erwähnte Umgebung geschlossen (3) worden ist,
- c) die Schleusenkammer in eine mindestens zum Teil abgepumpte Vakuumkammeranordnung (7) geöffnet wird,
- 10 d) das Werkstück aus der Schleusenkammer (1) in die Anordnung (7) transportiert wird,
- e) das Werkstück in der Anordnung (7) behandelt wird,
- f) das Werkstück von der Anordnung (7) in die Schleusenkammer (1) rücktransportiert wird,
- 15 g) die Schleusenkammer (1) gegen die Anordnung (7) geschlossen (5), dann geflutet (25) wird,
- h) das behandelte Werkstück aus der gefluteten Schleusenkammer (1) in die Umgebung (U) weggeführt wird,

wobei man:

- 20 - mindestens einen Teil der Anordnung (7) mittels einer Turbo-  
vakuumpumpe (13) mit hochdruckseitig damit wirkverbundener  
Vorvakuumpumpe (15) abpumpt und
- die Schleusenkammer (1) mittels einer Schleusenkammerpumpe (9),

dadurch gekennzeichnet, dass man, als Vorvakuumpumpe (15), die Schleusenkammerpumpe (9) mit der Turbovakuumpumpe (13) wirkverbindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man als Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) eine ein- oder mehrstufige Drehschieberpumpe einsetzt oder eine Membranpumpe.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Turbovakuumpumpe (13) hochdruckseitig gegen einen Druck von mindestens 1 mbar, vorzugsweise von mindestens 10 mbar, arbeiten kann, vorzugsweise eine Turbo-Drag- bzw. Turbopumpe mit Holweckstufe ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man zum Abpumpen der Schleusenkammer (1) niederdruckseitig die Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) von ihrer Wirkverbindung mit der Turbovakuumpumpe (13) abtrennt (17, 17a), darnach die Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) von der Schleusenkammer (1) abtrennt (17, 17b) und mit der Turbovakuumpumpe (13), hochdruckseitig, verbindet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man den Niederdruckeingang der Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) sequentiell vorzugsweise intermittierend mit der Schleusenkammer (1) einerseits, dem Hochdruckausgang der Turbovakuumpumpe (13) andererseits, wirkverbindet (17, 17a, 17b).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man das Verhältnis des abzupumpenden Volumens der Schleusenkammer (1) zu demjenigen, welches mittels der

- 10 -

Turbovakuumpumpe (13) abzupumpen ist, zu höchstens 1:40, vorzugsweise zu höchstens 1:100, wählt.

7. Vakuumbehandlungsanlage, umfassend:

- eine Schleusenkammer (1), damit wirkverbunden eine Schleusen-  
5 kammerpumpe (9),
  - mit der Schleusenkammer (1) kommunizierend, eine Vakuumkammeranordnung (7), mit mindestens einer Turbo-  
vakuumpumpe (13) wirkverbunden, welche letzterer, hochdruckseitig, eine Vor-  
vakuumpumpe (15) zugeordnet ist,
- 10 dadurch gekennzeichnet, dass die der Turbo-  
vakuumpumpe (13) zugeordnete Vorvakuumpumpe (15) die Schleusen-  
kammerpumpe (9/15) ist.

8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Schleusen- und Vorvakuumpumpe (9/15) eine ein- oder mehr-  
15 stufige Drehschieberpumpe ist oder eine Membranpumpe.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Turbo-  
vakuumpumpe (13) so ausgelegt ist, dass sie hochdruckseitig gegen einen Druck von mindestens 1 mbar,  
vorzugsweise von mindestens 10 mbar, arbeiten kann, dass sie  
20 vorzugsweise eine Turbo-Drag- bzw. Turbopumpe mit Holweckstufe ist.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckeingang der Schleusen- und  
Vorvakuumpumpe (9/15) über eine Umschaltanordnung (17, 17a,  
25 17b) einerseits mit der Schleusen- und Vorvakuumpumpe (9/15), andererseits mit dem  
Hochdruckausgang der Turbo-  
vakuumpumpe (13) wirkverbunden ist.

- 11 -

11. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des zu pumpenden Schleusenkammer-  
volumens und des mittels der Turbovakuumpumpe (13) zu pumpenden  
Volumens höchstens 1:40, vorzugsweise höchstens 1:100, ist.

5 12. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6  
oder der Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11 für scheiben-  
förmige Werkstücke, insbesondere deren Beschichtung, bevorzugt  
für Datenspeicherscheiben, insbesondere bevorzugt für optische  
Datenspeicherscheiben.

10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, insbesondere  
zum Behandeln, dabei insbesondere Beschichten von optischen  
Speicherscheiben, dadurch gekennzeichnet, dass die Zykluszeit  
von Einführen des Werkstückes bis und mit Wegführen höchstens 2  
sec. beträgt.

15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 13, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Zeitspanne für die Schritte c) bis g)  
mindestens 50 %, vorzugsweise mindestens 60 %, der Zeitspanne  
für die Schritte a) bis h) beträgt.

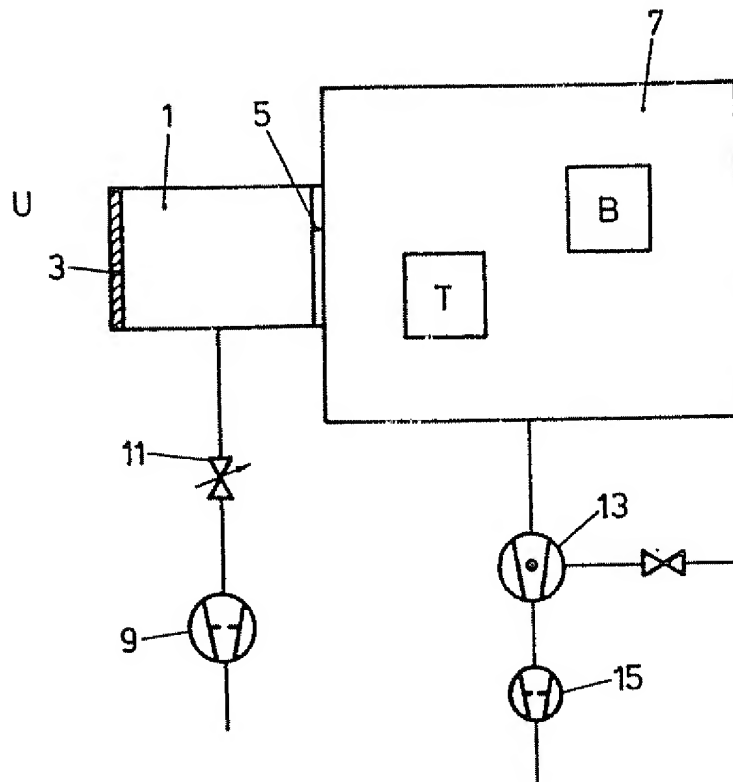


FIG.1

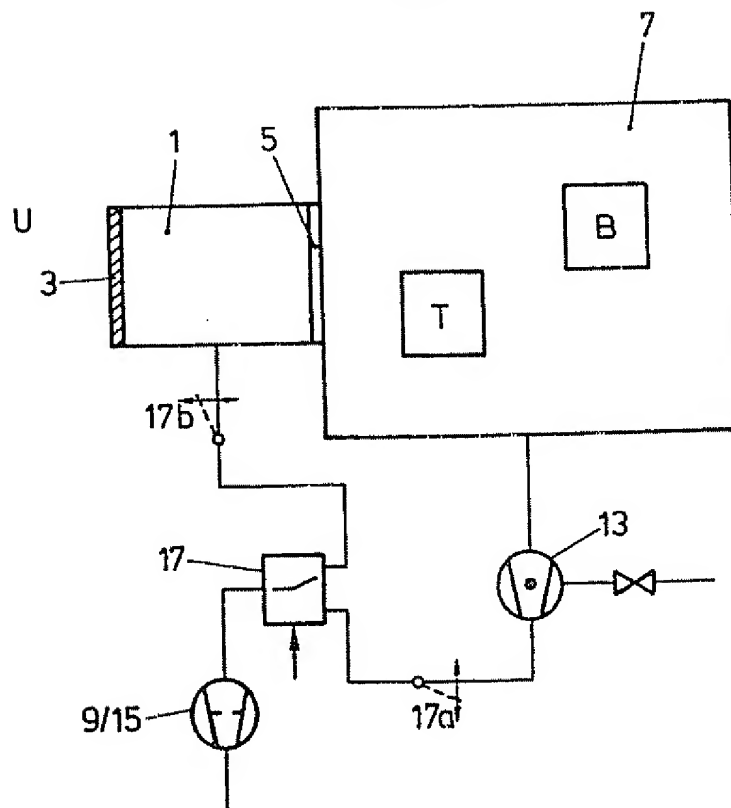


FIG.2

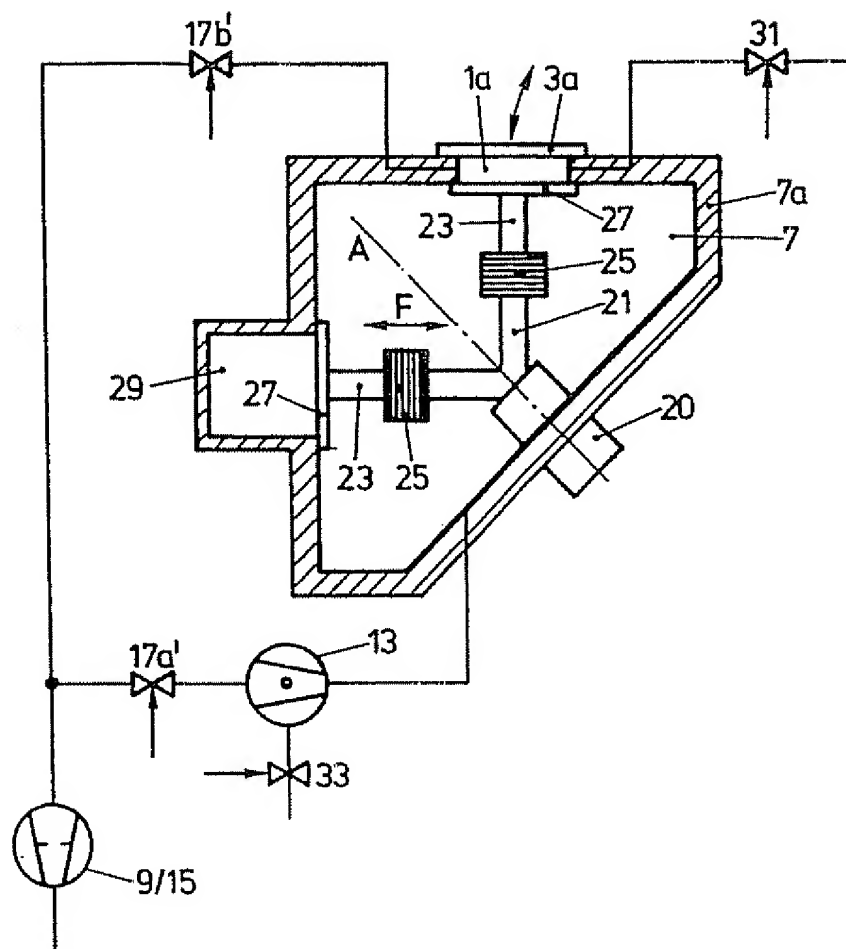


FIG.3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 00/00181

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C23C16/44 C23C14/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C23C H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | US 5 641 960 A (OKUBO KAZUO ET AL)<br>24 June 1997 (1997-06-24)  | 1,4-7,<br>10-12       |
| Y          | column 4, line 34 -column 6, line 62;<br>figure 3  | 2,3,8,9               |
| Y          | WO 98 28459 A (GATAN INC)<br>2 July 1998 (1998-07-02)<br>claims 1,12   | 2,8                   |
| Y          | L.I. MAISSEL ET AL: "HANDBOOK OF THIN<br>FILM TECHNOLOGY"<br>1970, MCGRAW-HILL, US XP002022430 6274<br>page 2-8, line 18 -page 2-9, line 18<br>-/- | 3,9                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"B" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 June 2000

Date of mailing of the international search report

19/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ekhuft, H



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No

PCT/CH-00/00181

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 007, no. 232 (C-190),<br>14 October 1983 (1983-10-14)<br>& JP 58 123872 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO<br>KK), 23 July 1983 (1983-07-23)<br>abstract  | 1-14                  |
| A  | EP 0 590 243 A (LEYBOLD AG)<br>6 April 1994 (1994-04-06)<br>column 2, line 40 - line 52   | 13                    |
| A  | US 3 649 339 A (SMITH EUGENE C)<br>14 March 1972 (1972-03-14)<br>column 2, line 67 -column 3, line 15;<br>figure 1  | 1-14                  |
| A  | LIAN S ET AL: "PHOTO-ENHANCED CHEMICAL<br>VAPOR DEPOSITION: SYSTEM DESIGN<br>CONSIDERATIONS"<br>JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY:<br>PART A,US,AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS.<br>NEW YORK,<br>vol. 11, no. 6, page 2914-2923<br>XP000412878<br>ISSN: 0734-2101<br>paragraphs '0002!, '002A!, '002B! | 1-14                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter: nal Application No

PCT/CH 00/00181

| Patent document cited in search report |   | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|------------------|
| US 5641960                             | A | 24-06-1997       | JP 7208964 A            | 11-08-1995       |
| WO 9828459                             | A | 02-07-1998       | EP 0951578 A            | 27-10-1999       |
|  |   |                  | US 5922179 A            | 13-07-1999       |
| JP 58123872                            | A | 23-07-1983       | NONE                    |                  |
| EP 0590243                             | A | 06-04-1994       | DE 4232959 A            | 07-04-1994       |
|  |   |                  | DE 59300562 D           | 12-10-1995       |
|  |   |                  | JP 2531925 B            | 04-09-1996       |
|  |   |                  | JP 6212427 A            | 02-08-1994       |
|  |   |                  | US 5407314 A            | 18-04-1995       |
| US 3649339                             | A | 14-03-1972       | NONE                    |                  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00181

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C23C16/44 C23C14/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C23C H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X          | US 5 641 960 A (OKUBO KAZUO ET AL)<br>24. Juni 1997 (1997-06-24)  | 1,4-7,<br>10-12    |
| Y          | Spalte 4, Zeile 34 -Spalte 6, Zeile 62;<br>Abbildung 3  | 2,3,8,9            |
| Y          | WO 98 28459 A (GATAN INC)<br>2. Juli 1998 (1998-07-02)<br>Ansprüche 1,12  | 2,8                |
| Y          | L.I. MAISSEL ET AL: "HANDBOOK OF THIN<br>FILM TECHNOLOGY"<br>1970, MCGRAW-HILL, US XP002022430 6274<br>Seite 2-8, Zeile 18 -Seite 2-9, Zeile 18 | 3,9                |
|            | -/-   |                    |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutend anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juni 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Beauftragter

Ekhult, H

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der im Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 007, no. 232 (C-190),<br>14. Oktober 1983 (1983-10-14)<br>& JP 58 123872 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO<br>KK), 23. Juli 1983 (1983-07-23)<br>Zusammenfassung  | 1-14               |
| A          | EP 0 590 243 A (LEYBOLD AG)<br>6. April 1994 (1994-04-06)<br>Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 52   | 13                 |
| A          | US 3 649 339 A (SMITH EUGENE C)<br>14. März 1972 (1972-03-14)<br>Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 15;<br>Abbildung 1   | 1-14               |
| A          | LIAN S ET AL: "PHOTO-ENHANCED CHEMICAL<br>VAPOR DEPOSITION: SYSTEM DESIGN<br>CONSIDERATIONS"<br>JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY:<br>PART A, US, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS.<br>NEW YORK,<br>Bd. 11, Nr. 6, Seite 2914-2923<br>XP000412878<br>ISSN: 0734-2101<br>Absätze '0002!, '002A!, '002B! | 1-14               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: ales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00181

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5641960 A                                       | 24-06-1997                    | JP 7208964 A                      | 11-08-1995                    |
| WO 9828459 A                                       | 02-07-1998                    | EP 0951578 A                      | 27-10-1999                    |
|  |                               | US 5922179 A                      | 13-07-1999                    |
| JP 58123872 A                                      | 23-07-1983                    | KEINE                             |                               |
| EP 0590243 A                                       | 06-04-1994                    | DE 4232959 A                      | 07-04-1994                    |
|  |                               | DE 59300562 D                     | 12-10-1995                    |
|  |                               | JP 2531925 B                      | 04-09-1996                    |
|  |                               | JP 6212427 A                      | 02-08-1994                    |
|  |                               | US 5407314 A                      | 18-04-1995                    |
| US 3649339 A                                       | 14-03-1972                    | KEINE                             |                               |